

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000313504 A**(43) Date of publication of application: **14.11.00**

(51) Int. Cl.

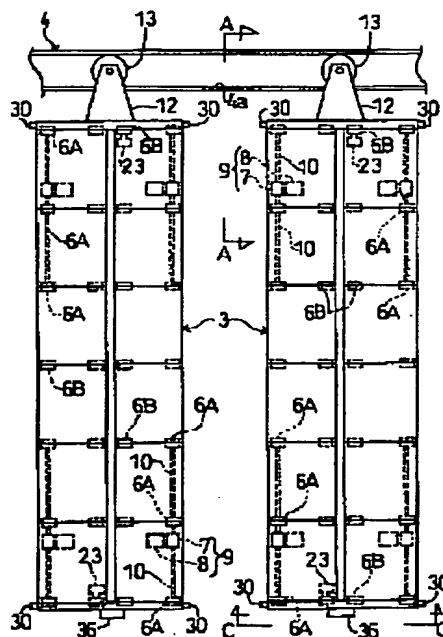
**B65G 1/10  
A47B 53/02**(21) Application number: **11137664**(22) Date of filing: **18.05.99**(30) Priority: **04.08.98 JP 10220731  
01.03.99 JP 11053280**(71) Applicant: **SOUFUKU KOKI KK**(72) Inventor: **MARUYAMA HIDEJIRO**(54) **TRACKLESS, MOVABLE RACK**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a trackless, movable rack capable of properly moving, with its longitudinal direction constantly held perpendicular to a side rail.

**SOLUTION:** On both end sides in the longitudinal direction of a rack 3, both a position detecting means 23 capable of detecting the travel distance and a driving wheel 6A are provided. The detection values obtained by the position detecting means 23 on both ends are compared with each other. If a speed difference is found, based on this data, an output difference acting for removal of the speed difference is given to the driving wheels 6A on both end sides.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



THIS PAGE BLANK (END)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-313504  
(P2000-313504A)

(43)公開日 平成12年11月14日(2000.11.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
B 6 5 G 1/10		B 6 5 G 1/10	C 3 F 0 2 2
A 4 7 B 53/02	5 0 1	A 4 7 B 53/02	5 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平11-137664  
(22)出願日 平成11年5月18日(1999.5.18)  
(31)優先権主張番号 特願平10-220731  
(32)優先日 平成10年8月4日(1998.8.4)  
(33)優先権主張国 日本(J P)  
(31)優先権主張番号 特願平11-53280  
(32)優先日 平成11年3月1日(1999.3.1)  
(33)優先権主張国 日本(J P)

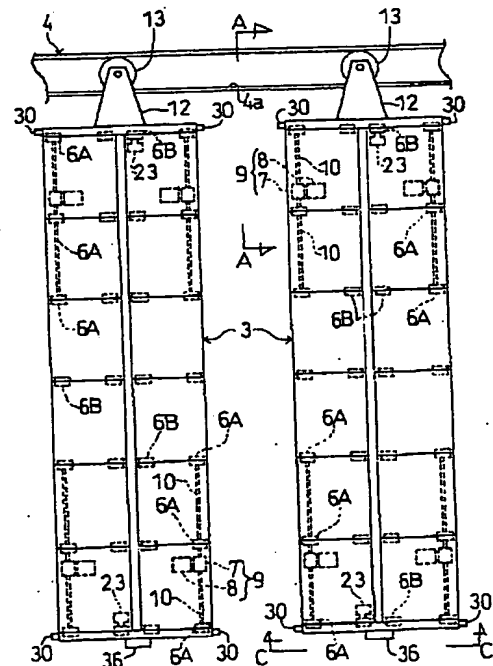
(71)出願人 591225291  
双福鋼器株式会社  
大阪府東大阪市楠根3丁目9番5号  
(72)発明者 丸山 秀次郎  
大阪府東大阪市楠根3丁目9番5号 双福  
鋼器株式会社内  
(74)代理人 100061745  
弁理士 安田 敏雄  
Fターム(参考) 3F022 EE02 FF24 JJ12 MM51 MM61  
NN02 NN13 NN21 PP06 QQ01  
QQ03 QQ04 QQ13 QQ20

(54)【発明の名称】 無軌条型移動ラック

(57)【要約】

【課題】 車輪付きの複数のラックが床面上に並んで設けられ、それぞれ相互近接・離反方向へ移動自在とされた無軌条型の移動ラックにおいて、各ラックに直進性を持たすために、各ラックの長手方向一端部を移動方向に長いサイドレールに係止させるようにしていた。しかし、それでも各ラックは、サイドレールへの係止部分を支点として、その他端部側が移動方向の先方又は後方へ首振り状態(斜め向き)になることがあった。これを解消する。

【解決手段】 ラック3の長手方向両端側に、走行距離を検出可能にした位置検出手段23と、駆動輪6Aとを設けた。両端の位置検出手段23により得られた検出値を比較して、速度差が認められたときには、これに基づいて両端側の駆動輪6Aに対し、速度差を解消する方向の出力差を持たせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輪(6)を具備したラック(3)がその長手方向一端側をガイドレール(4)に係止させつつ床面(2)上を幅方向に移動自在になされた無軌条型移動ラックにおいて、

前記ラック(3)の長手方向両端部に当該ラック(3)を駆動する駆動輪(6A)が設けられ、  
当該ラック(3)の長手方向両端部の移動方向における位置を検出する位置検出手段(23)が設けられ、  
この位置検出手段(23)による前記ラック(3)の長手方向両端部の検出値が同じになるように、又は両検出値の差を修正するように、同両端部の前記各駆動輪(6A)の出力バランスを調節する制御手段(37)が設けられていることを特徴とする無軌条型移動ラック。

【請求項2】 位置検出手段(23)は、ラック(3)の長手方向両端部に配置される車輪(6)の回転数を検出する検出器(26)と、この検出器(26)で検出された回転数を前記ラック(3)の走行距離に換算する演算部(27)と、を備えている請求項1に記載の無軌条型移動ラック。

【請求項3】 位置検出手段(23)は、床面(2)に接触してその摩擦力により転動する車輪(6C)に対し、その回転数を検出する検出器(26)と、この検出器(26)で検出された回転数を前記ラック(3)の走行距離に換算する演算部(27)と、前記車輪(6C)を床面(2)に追従して接触させる追従手段(45)と、を備えている請求項1又は2に記載の無軌条型移動ラック。

【請求項4】 前記位置検出手段(23)により走行距離が検出される車輪(6、6C)は、前記ラック(3)の長手方向最外側に配置されたものである請求項2又は3に記載の無軌条型移動ラック。

【請求項5】 前記位置検出手段(23)は、前記ラック(3)の長手方向各端部が床面(2)上の基準位置(X)に移動したことを検知する検知体(50)を備え、前記制御手段(37)は、前記検知体(50)によって検知された側のラック(3)端部における前記位置検出手段(23)の検出値をクリアする機能を有している請求項1～4のいずれかに記載の無軌条型移動ラック。

【請求項6】 前記位置検出手段(23)は、前記ラック(3)の長手方向両端部に設けられた検知部材(50A)と、前記ラック(3)が前記ガイドレール(4)に対して直角な姿勢のときに前記各検知部材(50A)によって同時に検出されるように前記床面(2)上の基準位置(X)に設けられた被検知部材(50B)と、この被検知部材(50B)に対する前記各検知部材(50A)の移動方向の距離を演算する演算手段(51)とを有している請求項1に記載の無軌条型移動ラック。

【請求項7】 前記演算手段(51)は、前記各検知部材

(50A)のうちいずれか一方が前記被検知部材(50B)を検知してから他方が前記被検知部材(50B)を検知するまでの時間を計測するタイマー(57)と、このタイマー(57)による計測値と前記ラック(3)の移動速度とから、前記被検知部材(50B)に対する前記一方の検知部材(50A)の移動方向の距離を演算する演算部(58)とを有している請求項6に記載の無軌条型移動ラック。

【請求項8】 ラック(3)の長手方向両端部に同ラック(3)を停止させる位置を検出する停止位置検出器(30)が設けられ、

制御手段(37)は、前記各停止位置検出器(30)のうちのいずれか一方が停止信号を発したときにその停止信号を発した停止位置検出器(30)に近い側の駆動輪(6A)だけを停止させる機能を有する請求項1～7のいずれかに記載の無軌条型移動ラック。

【請求項9】 各駆動輪(6A)を手動で操作する手動モードに切り換える切り換えスイッチ(39)が設けられ、前記制御手段(37)は、前記切り換えスイッチ(39)が手動モードにあるときに前記各駆動輪(6A)のうちガイドレール(4)から遠い側の駆動輪(6A)の回転数を同レール(4)に近い側の駆動輪(6A)の回転数よりも大きい値に設定する機能を備えている請求項1～8のいずれかに記載の無軌条型移動ラック。

【請求項10】 前記ラック(3)の長手方向一端側に、同ラック(3)の長手方向他端側の首振り傾斜を許容するように前記ガイドレール(4)に対して係止するガイド部材(13)を備えている請求項1～9のいずれかに記載の無軌条型移動ラック。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する利用分野】本発明は、軌条(床レール)を具備しないタイプの移動ラックに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】移動ラックは、元来、車輪を具備した複数のラックが軌条(床レール)上に並んで設けられ、それぞれ相互近接・離反方向へ移動自在になっているものが主流であった(特許第2699776号公報等参照)。しかし、このタイプの移動ラックでは、床面に対して軌条を敷設しなければならないことがネックとなり、新設時や移設時等には大掛かりで長期間の工事を必要とし、また複数階建てとされるうちの上層階側の床面には施工できない等、種々の問題があった。

【0003】そこで、最近では、軌条を必要としない移動ラックが開発されている。この無軌条型の移動ラックは、床面上を直接に走行することになるため、車輪として、弾性材により形成された、踏面が広幅の車輪を具備したものとなっている。このような車輪のうち、ラック底部で所定配置(例えば底面の四隅)となる適数個の車

輪が、搭載モータ等を駆動源とする各別の駆動機構によって駆動可能になっている。なお、軌条を不要にするとと言っても、ラックが一直線の区間を確実に往復走行できるようにするために、ラックの一端部だけを係止保持するためのサイドレールは具備したものとなっている。

【0004】このような無軌条型の移動ラックにおいても、その使用法は軌条を具備する移動ラックと略同じものであり、特定のラック相互間にフォークリフト等の通過可能なスペースを形成させたり、またこのスペースを、別のラック相互間に新スペースを形成させるのに際して狭めたりして用いる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の無軌条型の移動ラックにおいて、ラックをサイドレールに対して軋みなく適切に走行させるには、同ラックの長手方向をサイドレールに対して常に直角となるように保持しつつ移動させることが必要である。しかるに、実際には、床面に起伏差が生じていたり、ラックの両端間において荷物の荷重分布がいずれか一方に偏っていたり、或いは、ラックの両端部寄りに設けられた駆動機構にモータ特性自体又はインバータ特性等に起因する出力のバラツキが生じていたりする等の原因のため、ラックの移動距離が長くなればなる程、又は、ラックの移動回数が増えれば増える程、サイドレールへの係止部を中心として他端側が移動方向の先方又は後方へ首振り状態（斜め方向を指向する状態）になることがあった。

【0006】また、図18に示すように、サイドレール101に係合する係止部として、ラック102の長手方向一端側に幅方向一対のガイド輪103を設け、この一対のガイド輪103によってサイドレール101に対するラック102他端側の首振り傾斜を防止することが考えられる。しかし、上記のような床面の起伏差や駆動機構の出力バランスのバラツキ、その他外部との衝突等に起因して、ラック102に対して首振り傾斜するような負荷がかかると、ガイド輪103とサイドレール101との間に撓れが生じ、これがブレーキとなって移動を妨げたり、このブレーキで荷物が飛び出す恐れもあった。また、前記ラック102は、その前後幅（ガイド輪の取付ピッチ）に対する左右長さが長大であることから、前記のようなブレーキがかかるとサイドレール101及びガイド輪103部分に大きなモーメントがかかり、これらを破損する恐れもあった。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、ラックの長手方向がサイドレールに対して常に直角の状態と同ラックを適切に移動させることのできる無軌条型移動ラックを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記目的を達成するために、次の技術的手段を講じた。即ち、本発明は、車輪6を具備したラック3がその長手方向一端側

をサイドレール4に係止させつつ床面2上を幅方向に移動自在になされた無軌条型移動ラックにおいて、前記ラック3の長手方向両端部に、当該ラック3を駆動する駆動輪6Aが設けられ、当該ラック6Aの長手方向両端部の移動方向における位置を検出する位置検出手段23が設けられ、この位置検出手段23による前記ラック3の長手方向両端部の検出値が同じになるように、又は両検出値の差を修正するように同両端部の前記各駆動輪6Aの出力バランスを調節する制御手段37が設けられたものである。

【0009】上記の本発明によれば、制御手段37がラック3の長手方向両端部に設けた位置検出手段23から出力される検出値を比較し、その検出値が同じになるように、又はその差を修正するように同両端部の各駆動輪6Aの出力バランスを調節するので、ラック3の長手方向が常にサイドレール4に対して直角になるように制御されることになる。すなわち、例えば、長手方向両端部の各駆動輪6Aのうちのいずれか一方が移動方向（ラック3の幅方向）に先行していれば、この駆動輪6A側の位置検出手段23の検出値が他方の位置検出手段23の検出値よりも大きくなるので、制御手段37は、これらの検出値が同じになるように、又は両検出値の差を修正するように、当該先行している駆動輪6Aの出力を他方側の駆動輪6Aに比べて相対的に低くなるように制御し、これにより、ラック3の長手方向が常にサイドレール4に対して直角となる。

【0010】上記の位置検出手段23は、ラック3の長手方向両端部に配置される車輪6の回転数を検出する検出器26と、この検出器26で検出された回転数を前記ラック3の走行距離に換算する演算部27と、を備えたものとすることが推奨される。この場合、検出器26がラック3の長手方向両端部に配置される車輪6の回転数を検出し、この回転数からラック3長手方向両端部の走行距離を換算し、この走行距離によって同両端部の位置を判断する。そして、制御手段37では、各端部の走行距離を比較し、両者が同じとなるように各駆動輪6Aの出力バランスの制御を行うのである。

【0011】ここで、前記検出器26により回転数が検出される車輪6を、床面2に接触してその摩擦力により回転するもの6Cとした場合、この車輪6Cを床面2に追従して接触させる追従手段45を設けるのが好ましい。これにより床面2の起伏等に起因する車輪6Cの浮き上がりやスリップが防止でき、正確な回転数の検出が可能となる。一方、ラック3の長手方向がサイドレール4に対して傾斜している場合、その傾斜による移動方向のずれ（変位）は、ラック3における長手方向最外側で最も顕著に現れていることになる。

【0012】したがって、上記の手段によって走行距離が検出される車輪6、6Cを、ラック3の長手方向最外側に配置されるものとするこ

10

20

30

40

50

いを正確に検出できるようになるのである。また、上記構成の位置検出手段 23 に対し、ラック 3 の長手方向各端部が床面 2 上の基準位置 X に移動したことを検知する検知体 50 を付加した構成とし、前記制御手段 37 として、前記検知体 50 によって検知された側のラック 3 端部における位置検出手段 23 の検出値をクリアする機能を付加したものとするのが好ましい。

【0013】この場合、例えば、ラック 3 の移動中に車輪 6 にスリップ等が生じることによって、位置検出手段 23 によるラック 3 両端部の検出値の差と、実際のラック 3 両端部の位置の差とが異なるようなことが起こったとしても、その後、ラック 3 の各端部が床面 2 上の基準位置 X に到達することで、同各端部側の位置検出手段 23 による検出値が 0 にクリアされ、位置検出手段 23 は、新たに基準位置 X に対するラック 3 の両端部の位置を検出値として検出するようになる。すなわち、ラック 3 の長手方向両端部の位置は、床面 2 を基準として検出されることとなり、これにより床面 2 に対して固定関係となるサイドレール 4 に対する傾斜量も正確に検出できるのである。

【0014】また、本発明にかかる前記位置検出手段 23 は、前記ラック 3 の長手方向両端部に設けられた検知部材 50 A と、前記ラック 3 が前記サイドレール 4 に対して直角な姿勢のときに前記各検知部材 50 A によって同時に検出されるように前記床面 2 上の基準位置 X に設けられた被検知部材 50 B と、この被検知部材 50 B に対する前記各検知部材 50 A の移動方向の距離を演算する演算手段 51 とを有したものである。この構成において、位置検出手段 23 は、各検知部材 50 A が被検知部材 50 B を検知したあと、演算手段 51 によって被検知部材 50 B に対する各検知部材 50 A の移動方向の距離を算出し、制御手段 37 により、各検知部材 50 A の距離が同じとなるように、又は両距離の差を修正するように、ラック 3 の両端部の各駆動輪 6 A の出力バランスを調節する。

【0015】ここで、演算手段 51 の構成としては、前記したようなラックの車輪 6 (6 C) の回転数を検出する検出器 26 及び回転数から走行距離に換算する演算部 27 を備えたものとすることができるし、以下のような構成とすることもできる。すなわち、演算手段 51 として、前記各検知部材 50 A のうちいずれか一方が前記被検知部材 50 B を検知してから他方が前記被検知部材 50 B を検知するまでの時間を計測するタイマー 57 と、このタイマー 56 による計測値と前記ラック 3 の移動速度とから、前記被検知部材 50 B に対する前記一方の検知部材 50 A までの距離を演算する演算部 58 とを有したものである。

【0016】この場合、先行する側のラック 3 端部に設けた検知部材 50 A が被検知部材 50 B を検知してから、他方の検知部材 50 A (遅れ側のラック 3 端部に設

けた検知部材 50 A) が被検知部材 50 B を検知するまでの時間をタイマー 57 によって計測し、演算部 58 において、計測時間とラック 3 の移動速度とを掛け合わせることににより、先行する側の検知部材 50 A と被検知部材 50 B との距離が算出される。すなわち、この距離は、各検知部材 50 A 間の移動方向の距離差を示すことから、これが直接的にラック 3 の傾斜量として検出されるのである。

【0017】本発明において、ラック 3 の長手方向両端部に同ラック 3 を停止させる位置を検出する停止位置検出器 30 を設ける場合には、前記制御手段 37 に、前記各停止位置検出器 30 のうちのいずれか一方が停止信号を発したときにその停止信号を発した停止位置検出器に近い側の駆動輪 6 A だけを停止させる機能を付加しておくことが好ましい。この場合、ラック 3 の長手方向がサイドレール 4 に対して斜めになったままラック 4 がストッパ等と当接又は近接した場合に、ラック 3 の長手方向両端部の停止タイミングに時間的ズレが生じることになるので、移動停止時においてラック 3 がサイドレール 4 に対して傾斜していても、そのラック 3 の傾斜がなくなるように矯正されることになる。

【0018】一方、ラック 3 が移動中に障害物に衝突したり偏荷状態で非常停止したりすることが原因で、ラック 3 の傾斜が著しく大きくなった場合には、前記制御手段 37 による自動制御によっても、ラック 3 の傾斜を矯正できなくなる場合がある。そこで、本発明は、かかるラック 3 の異常傾斜に対応すべく、各駆動輪 6 A を手で操作する手動モードに切り換える切り換えスイッチ 39 を設け、前記制御手段 37 に、前記切り換えスイッチ 39 が手動モードにあるときに前記各駆動輪 6 A のうちサイドレール 4 から遠い側の駆動輪 6 A の回転数を同レール 4 に近い側の駆動輪 6 A の回転数よりも大きい値に設定する機能を付加することを推奨する。

【0019】この場合、切り換えスイッチ 39 を手動モードに切り換えたあと、制御手段 37 がサイドレール 4 から遠い側の駆動輪 6 A の回転数を同レール 4 に近い側の駆動輪 6 A の回転数よりも大きい値に設定することができるので、この状態で別のスイッチで駆動輪 6 A を駆動させてラック 3 を走行させることにより、ラック 3 におけるサイドレール 4 から遠い側が先行して移動し、ラック 3 の異常傾斜を手動で矯正できるようになる。ここで、本発明に係る移動ラックでは、ラック 3 の長手方向一端側に、同ラック 3 の長手方向他端側における首振り傾斜を許容するように前記サイドレール 4 に対して係合するガイド部材 13 を備えたものとする。

【0020】これにより、ラック移動中に障害物へ衝突した場合など、ラック 3 に首振り傾斜するような外力が付与された場合等であっても、サイドレール 4 とガイド部材 13 との間に拘れ等が発生するようなことが防止され、この拘れによるブレーキで移動が阻害されたり荷物



が飛び出すようなことを防止でき、その一方で、位置検出手段23、停止位置検出手段30、制御手段37等により首振り傾斜が矯正されるものとなる。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図1～図8は、本発明の第1の実施形態を示すものであり、本実施形態に係る無軌条型移動ラック1は、図2及び図3に示すように、工場内等の床2上に複数のラック3が互いに平行状態に並べられると共に、各ラック3の一端部が、サイドレール4に係止されることによって構成されている。図1に示すように、各ラック3の底部には、サイドレール4に沿った移動を可能にする方向で回転可能になった複数の車輪6(6A、6B)が車輪フレーム5を介して設けられている。これら車輪6は、床面2上を直接走行するものであるため、少なくとも踏面部分がウレタンゴム等の弾性材により形成されている。また、この踏面部分は中実構造にするのが好適とされ、且つある程度広幅なものとなっている。

【0022】また各ラック3の底部には、その四隅部寄りとなる配置で、減速機7及びモータ8等を有する駆動機構9が4箇所に設けられている。この駆動機構9には、ラック3の長手方向に沿って突出する駆動軸10が設けられており、この駆動軸10により、1本あたり(即ち、1台の駆動機構9あたり)3個の車輪6が、駆動輪6Aとして回転駆動可能になっている。従って、各ラック3はそれぞれ独立して自走可能であり、各ラック3においては、各駆動機構9を個別に制御可能としてある。

【0023】なお、実際には、移動方向前後に隣接する駆動機構9が1組となって後述する制御手段37によって制御されるようになっており、左右各組の駆動機構9、9を個別に制御することによってラック3の各端部における走行速度を調節できるようになっている。一方、各ラック3において、その長手方向一端部(図1及び図2の上側であり、図3の左側)には、ブラケット12を介して1つのガイド輪(ガイド部材)13が上下方向の軸心回りに水平回転自在に保持されている。このガイド輪13は、溝形鋼等を用いて形成されたサイドレール4に対して、その上向きとされた溝部4a内へ回転自在に嵌合されている。従って、当該ラック3の移動方向がサイドレール4の長手方向(ラック3の幅方向)に沿った一直線状に規制されることになる。

【0024】図例の移動ラック1では、ラック3が3台設けられ、これらの移動範囲となる最外側(サイドレール4の両端寄り)に、一对の固定ラック15が設けられたものとしてある。そして、可動とされた各ラック3ではその前後両面側に、また、固定ラック15では互いに対向する面側に、それぞれ上下及び左右に複数の棚部16が設けられており、これら各棚部16に対して、パレ

ット17を用いるか又は用いないで荷物18を出し入れ自在になっている。

【0025】なお、図6に示すように、可動の各ラック3は、移動方向前後の棚部16を各別の台車19で独立支持させる構造とし、かつ、この前後の両台車19をリンク19aによって連結しているため、床面2の起伏にある程度柔軟に追従して、確実な接地性が得られるようにしてある。また、各台車19ごとで、車輪6をその移動方向の前後に2列配置としているため、個々の棚部16に対する荷重分布を均等に分散できできるようにしてある。いずれも、1台のラック3として見たときに、その起立安定性及び走行安定性を高めるうえで有益な事項となる。

【0026】このようなことから、各ラック3は、前後一对の固定ラック15の間の敷地内において相互に近接・離反方向へ移動自在になっており、ラック3と固定ラック15との間、又はラック3の相互間にフォークリフト20等の通過可能なスペース21を形成できるようになっている。図1に示すように、各ラック3には、非駆動とされる車輪(床面2に接触してその摩擦力により転動する車輪)のうち、ラック3の長手方向最外側に配置される従動輪6Bを検出対象として、ラック3の長手方向両端部の移動方向における位置を検出するための位置検出手段23が設けられている。

【0027】図4及び図5に示すように、この位置検出手段23は、車輪6Bの車軸24に設けられた回転検出体25と、この回転検出体25の回転角度(回転数)を計数可能な検出器26と、この検出器26からの検出信号を受けてラック3の走行距離を換算する演算部27とを有している。回転検出体25は、円板の外周部に、その周方向に等間隔を置いて多数の切欠28が設けられたもので、検出器26は、この切欠28を介して透過光のオン・オフを検知する透過形光学センサよりなる。そして、演算部27は、検出器26から送られる透過光のオン・オフ回数を計数することで、回転検出体25の回転数及びその端数としての回転角度を演算し、これを車輪6の直径との関係において走行距離に換算するものである。

【0028】このように、回転検出体25に設ける切欠28の形成数はラック3の走行距離としての算出精度を支配することになるため、所望の精度に応じて適宜増減すればよい。上記のように回転検出体25の取付対象とする車軸24を、従動輪6B用のものとするすることで、得られる走行距離を、スリップやバックラッシュ等の外乱に対する影響の少ない正確なものとすることができる。もっとも、回転検出体25を駆動輪6A用の車軸に固定することもできる。

【0029】なお、上記検出器26には、反射形の光学センサを用いることができるし、磁気、超音波、レーザー等の電磁波を利用したその他の無接触センサを用いた

り、接触形の各種スイッチ類を用いたりすることも可能である。また、回転検出体 25 の回転方向（即ち、ラック 3 の走行方向）については、他の検出器（図示略）を用いればよい。図 1 及び図 6 に示すように、各ラック 3 には、その長手方向両端部でかつ移動方向の前後両側（即ち、合計 4 か所）に、当該ラック 3 を停止させる位置を検出するための停止位置検出器 30 が設けられていて、本実施形態の停止位置検出器 30 は、揺動自在に保持された接触子 32 と、この接触子 32 の動きを検知してオン・オフするリミットスイッチ等よりなる検出器 33 と、を備えている。

【0030】従って、ラック 3 の移動に伴い、接触子 32 が隣接するラック 3 や固定ラック 15 に対して直接当接したり、又は適宜ストッパ部材（図示略）や相手側の停止位置検出器 30 等に当接したときに、検出器 33 から停止信号が発せられるようになっている。なお、この停止位置検出器 30 において、接触子 32 を具備せず、検出器 33 を近接スイッチ等の無接触センサに置換することで、相手側との近接距離が所定以下になったときに停止信号を発するように構成させることも可能である。

【0031】図 1 及び図 6 に示すように、各ラック 3 の長手方向他端縁には、同ラック 3 の走行の制御を行うためのマイコン又はプロコンを内蔵した制御盤 36 が設けられている。このマイコン又はプロコンには、前記位置検出手段 23 や停止位置検出器 30 からの検出信号に基づいてサイドレール 4 に対するラック 3 の傾斜を自動的に修正する制御手段 37 が備えられている。この制御手段 37 は、図 7 に示すように、検出器 26 からの検出信号を受けてラック 3 の走行距離を換算する各演算部 27 と、この各演算部 27 からの検出値を比較し、これらの差を修正して同じ値になるように左右の駆動輪 6A を駆動するモータ 8 の出力バランスを調整する制御部 35 と、を備えている。

【0032】すなわち、ラック 3 が移動をはじめた場合、その長手方向両側に配された各位置検出手段 23 から制御手段 37 へ検出値（走行距離）がリアルタイムで入力されており、その制御部 35 内においてその検出値の大小が比較される。その結果、左右の検出値に実質的な差が無いときには、ラック 3 がその長手方向をサイドレール 4 に対して直角で正常であることが判別され、各モータ 8 の回転数はそのまま維持される。他方、左右の検出値に実質的な差があるときには、ラック 3 がサイドレール 4 に対して傾斜していて矯正が必要であることが判別される。すなわち、この場合、検出値として大きい方が移動方向に対して先行している（速い）ことを意味している。

【0033】従って、判別結果が矯正の必要なことを示している場合には、制御部 35 は、検出値として大きい方の駆動機構 9（モータ 8）において駆動輪 6A への出

力を他方より相対的に抑制するか、小さい方を単独で高くしたり大きい方を単独で低くするかにより、左右の検出値が同じになるまでモータ 8 の出力を調整する。このような駆動機構 9 のモータ 8 に対する出力制御は、具体的にはモータ 8 へのインバータ制御（周波数の変調）で行うことができる。このようにして、各ラック 3 は、その長手方向が常にサイドレール 4 に対して直角になるように自動制御されている。

【0034】一方、上記のように位置検出手段 23 を用いて自動制御していても、例えばフォークリフト 20 と接触する等の突発的事項により、ラック 3 がその長手方向をサイドレール 4 に対して斜め状態にすることが無いとは言えない。そこで、本実施形態では、前記各停止位置検出器 30 も制御手段 37 に接続されており、当該制御手段 37 は、その各停止位置検出器 30 のうちのいずれか一方が停止信号を発したときにその停止信号を発した停止位置検出器 30 に近い側の駆動輪 6A だけを停止させる機能を有する。

【0035】すなわち、制御部 35 は、ラック 3 が停止するとき際して、停止信号を先に発した停止位置検出器 30 と近接する方（先行する端部側である。いま仮に図 7 の下側とおく。）の前後両側の駆動機構 9（モータ 8）だけを停止させ、次に停止信号を発した停止検出器 30 と近接する方（遅れた方の端部側である。図 7 の上側に当たる。）の前後両側の駆動機構 9（モータ 8）を停止させるというふうに、各駆動機構 9 の停止タイミングに時間的ズレを生じさせる。従って、この時間的ズレにより、ラック 3 は、図 8 に示すようにその長手方向をサイドレール 4 に対する直角な状態へと矯正されて、停止することになる。

【0036】ところで、前記ラック 3 においては、その長手方向一端側が 1 つのガイド輪 13 を介してサイドレール 4 に係止され、このガイド輪 13 は水平回転自在にサイドレール 4 に係止していることから上記のような首振り傾斜が発生し得るものとなっている。そのため、図 10 に示した従来例のように、ガイド輪を 2 つ設けた場合に発生するサイドレールとガイド輪との間の拗れや該拗れによる不慮のブレーキ、サイドレール及びガイド輪にかかるモーメントによる損傷等を防止可能であり、これらを防止したうえで、前記位置検出手段 23、前記停止位置検出器 30、制御手段 37 等によりサイドレール 4 に対して直角な状態に矯正可能としているのである。

【0037】図 6 に示すように、前記制御盤 36 には、ラック 3 の移動制御を自動モードと手動モードに切り換える第一切り換えスイッチ 39 と、ラック 3 の走行方法を平行走行と補正走行のいずれかに切り換える第二切り換えスイッチ 40 と、ラック 3 を前後方向の何れかに走行させるためのメインスイッチ 41 と、が設けられていて、このメインスイッチ 41 は、各モータ 8 を前後進いずれかの方向に回転させるための電源スイッチである。

このうち、第一切り換えスイッチ39は、図7に示すように制御部35に接続されており、制御手段37によるモータ8の出力制御を上記した自動制御の場合と後述する手動制御の場合のいずれかに切り換えるものである。

【0038】他方、第二切り換えスイッチ40も、図7に示すように制御部35に接続されており、左右の各モータ8の回転数を同じ値にして出力する平行走行の場合と、サイドレール4から遠い側のモータ8の回転数を同レール4に近い側のモータ8の回転数よりも大きい値に設定して出力する補正走行の場合とに切り換えるものである。このため、第一切り換えスイッチ39を手動モードに切り換えてから、第二切り換えスイッチ40で補正走行を選択すると、制御手段37により、サイドレール4から遠い側の駆動輪6Aの回転数が常に同レール4に近い側の駆動輪6Aの回転数よりも大きい値に設定される。従って、この状態でメインスイッチ41によって駆動輪6Aを駆動させてラック3を走行させると、ラック3におけるサイドレール4から遠い側が先行して移動し、ラック3の異常傾斜を手動で矯正できるようになる。

【0039】より具体的には、定格出力が60Hzで10m/分のインバータモータを使用する場合、サイドレール4から遠い側のモータ8の周波数を25Hz（約4m/分）に設定し、近い側のモータ8の周波数を20Hz（約3m/分）に設定することができる。この場合、サイドレール4から遠い側の駆動輪6Aが近い側に比べて常に約1.25倍の速度で走行することになるので、ラック3が大きく傾斜した場合でもその異常傾斜を即座に補正できるようになる。図9は、本発明の第2の実施形態を示すものであり、本実施形態では、位置検出手段23として、上記第1実施形態と同様、床面2に接触してその摩擦力により転動する車輪（従動輪）6Cに対し、その車軸24に設けられた回転検出体25と、検出器26と、演算部27とを有した構成とされ、更に、従動輪6Cが常に床面2に接触するように追従させる追従手段45を有したものとなっている。

【0040】具体的に前記従動輪6Cは、取付枠46に対して車軸24を介して回転自在に枢支され、この取付枠46の前後一端側がラック3最外側の車輪フレーム5に対して枢支軸47を介して上下揺動自在に取り付けられている。そして、取付枠46における枢支軸47とは反対側の端部と、ラック3の底部との間に圧縮コイルバネよりなる付勢部材48が介装され、該付勢部材48によって、従動輪6Cが床面2に押しつけられるように付勢されている。なお、本実施形態における車輪（従動輪）6Cは、ラック3の荷重を直接的に受けるものではなく、単に床面2に接触して転動するものとなっており、この点においても上記第1実施形態とは異なるものとなっている。

【0041】したがって、前記追従手段45は、従動輪6Cを上下動自在に支持する構成と、従動輪6Cを下方に付勢する構成とを有し、床面2が上下に起伏している場合でも確実に従動輪6Cを床面2に接触させることが可能となり、従動輪6Cのスリップや浮き上がり等を防止して正確な回転数の検出を行えるようにしている。なお、前記付勢部材48としては圧縮コイルバネに限らず、板バネや枢支軸47に套嵌したツル巻型の捻りコイルバネ等、その他の弾性材料に置換可能であり、また、付勢部材48を省略して取付枠46及び従動輪6Cの自重により床面2に追従させることも可能であるが、付勢部材48を備えることでより確実に床面2に接触させることが可能となっている。

【0042】図10は本発明の第3の実施形態を示すものであり、本実施形態では、移動方向前後に2つの台車19を備えている点で上記実施形態と同様であるが、長手方向両端部に配置される車輪フレーム5Aが前後の台車19に亘る長さを有するとともに、その前後両端部にそれぞれ車輪6Aを設けた2輪型とされ、中央側の他の車輪フレーム5Bが、前後各台車19に対応して前後に分割されるとともにリンク19aにより連結され、それぞれの車輪フレーム5Bに前後2つずつの車輪6A、6Bを有する4輪型とされている。

【0043】したがって、本実施形態においても、中央側の車輪フレーム5Bを4輪型とすることで車輪6A、6Bの数量を増やし、各車輪6A、6Bが負担する荷重を軽減して耐久性向上を図ることが可能となる。また、ラック3の長手方向中央側では、前後の車輪フレーム5Bをリンク19aによって連結しているため、ラック3の歪み等を介して各車輪6A、6Bが床面2の起伏にある程度柔軟に追従することが可能でありながら、長手方向両端部では車輪フレーム5Aによって前後台車19を剛結していることからラック3を全体として保形でき、構造的な剛性を確保している。そして、この車輪フレーム5Aによってガイド輪13のブラケット12を前後中央に装着し易くなっている。

【0044】なお、本実施形態では、長手方向両端の車輪フレーム5Aに対して図9に示した位置検出手段23を装着しており、この位置検出手段23の車輪6Cによって直接的にラック3の荷重を負担しないようにすることで、当該車輪フレーム5Aの各車輪6Aが確実に床面2に接地するようになっている。図11～図15は、本発明の第4の実施形態を示すものである。本実施形態は、上記各実施形態で説明した位置検出手段23に対して、ラック3の長手方向両端部が床面2上の基準位置Xに移動したことを検知する検知体50を付加した構成とし、更に、前記制御手段37の制御部35に対して、前記検知体50によって検知された側のラック3端部の検出器26をクリアする機能を付加したものとなっている。

【0045】ここで、基準位置Xは、サイドレール4に対して直角な直線として示されるものであり、本実施形態では、ラック3の前後幅と略同じとなる間隔Pにおいてラック3の移動方向に複数の基準位置Xを設定しており、更に、各ラック3間にフォークリフト20等の通過スペース21を形成したとき、当該スペース21に対して2つの基準位置Xが配設されるように設定してある。

前記検知体50は、図12、図13に示すように、ラック3の長手方向両端部に設けられた近接センサよりなる検知部材50Aと、ラック3が前記サイドレール4に対して直角な姿勢のときに前記各検知部材50Aによって同時に検出されるように床面2の基準位置X上に設けられた被検知部材50Bとを有している。

【0046】したがって、前記制御手段37は、ラック3の長手方向各端部における検知部材50Aが、それぞれ対応する被検知部材50Bを検知したとき、この検知した側の検出器26の検出値を0にクリアするものとなっている。各検知部材50Aは、それぞれラック3の前後側面からの距離が同じとなるように、長手方向両端の車輪フレーム5又はラック3底面に対してブラケット等を介して取り付けられている。一方、被検知部材50Bは、検知部材50Aによって検知可能な金属製の部材で形成され、基準線（基準位置）X上で、検知部材50Aの通過空間の下方位置に対応して一対設けられており、したがって、この一対の被検知部材50Bが一組となつて、ラック3の移動方向に所定間隔Pで複数組設けられることとなる。

【0047】この被検知部材50Bは、例えば、図12(b)に示すように、床面2上に形成した凹部53に板状の被検知部材50Bを嵌合してボルト54等により固定したり、同図(c)に示すように棒状の被検知部材50Bを凹部53内に収納して接着剤55等により固定したものとなっており、いずれにおいても被検知部材50Bが床面2上から突出しないように設けられている。そのため、各ラック3の間のスペース21にフォークリフト20等が侵入した際に、そのタイヤが被検知部材50Bに接触してハンドリングの障害となるようなことを防止している。

【0048】以下、本実施形態に係る移動ラックの制御方法をフローチャートで示す図15、並びに図13、図14を参照して説明する。まず、ラック3がサイドレール4に沿って図13の矢印の方向に移動し始めると、先に説明した実施形態と同様に、ラック3の長手方向両端部の検出器26が回転検出体25の回転数を検出し、演算部27により走行距離に換算する。このとき、図14に示すようにラック3がサイドレール4に対して傾斜しているような場合には、まず、先行する検知部材50A（図例では下側の検知部材50A）が被検知部材50Bを検知して、制御部35が先行側の検出器26をクリアし（図15の行程A、B）、さらなる移動によって、再

び先行側の車輪6B（又は6C）を回転数の検出し、これを走行距離に換算する（同行程C）。

【0049】ここで、前記回転検出体25、検出器26、演算部27は、基準位置X（被検知部材50B）に対する検知部材50Aの移動方向の距離を演算する演算手段51を構成するものとなっている。一方、遅れ側の検知部材50Aが被検知部材50Bを検出する（同行程D）と、制御部35がこの遅れ側の検出器26をクリアし、これ以降、先行する側の位置検出手段23の検出値（即ち、先行側における基準位置Xからの走行距離）と、遅れ側の検出値（同じく、遅れ側における基準位置Xからの走行距離）との比較が制御部35において行われる（行程F）。

【0050】その結果、各検出器26における検出値に差がある場合は、矯正が必要であることが判別され、両検出値が同じとなるように（差Lを修正するように）制御部35において補正処理（行程G）が行われるのである。この補正処理は、第1実施形態と同様であつて、先行する側の駆動輪6Aへの出力を他方より相対的に小さくすることによってなされ、また、この補正処理と並行して、各位置検出手段23による検出値がリアルタイムに制御部35に入力されるようになっており（行程H）、制御部35で随時その大小が比較される（行程I）。

【0051】そして、各位置検出手段23の検出値の差が無くなったとき、或いは、所定以下となったとき、ラック3がサイドレール4に対して直角な姿勢に矯正され、補正処理が終了するのである。したがって本実施形態では、ラック3の移動中における車輪6Bのスリップ等に起因して、各位置検出手段23による検出値の差と、実際のラック3両端部の位置の差とに誤差が生じたとしても、そのあと、床面2の基準位置Xに基づいて各位置検出手段23の検出値を初期化することで前記誤差を無くし、新たに基準位置Xからの走行距離としてラック3の長手方向両端部の位置を検出することで、正確な検出値が得られるようになっている。

【0052】なお、以上のような制御を行うことから、各ラック3間に形成したフォークリフト20等の通過スペース21に対して、移動方向複数組の被検知部材50Bを設けることによって、位置検出の精度がより向上されるものとなる。もっとも、通過スペース21に対して1組の被検知部材50Bを設けるようにしてもよい。図16及び図17は、本発明の第5実施形態を示すものである。本実施形態は、位置検出手段23として、上記第4実施形態で示した回転検出体25、検出器26及び演算部27を備えておらず、同実施形態で示した検知部材50A及び被検知部材50Bよりなる検知体50を備えた構成となっている。

【0053】また、一方の検知部材50Aが被検知体50Bを検知してから他方の検知部材50Aが被検知部材

50Bを検出するまでの時間を計測するタイマー57と、このタイマー57による計測値とラック3の移動速度との関係において計測時間中のラック3の走行距離Lを演算する演算部58とを有する演算手段51とを備えたものとなっている。制御手段37は、前記演算手段51と制御部35とを有し、該制御部35は、演算手段51によって得られた値が異なる場合又は所定以上である場合に、ラック3がサイドレール4に対して傾斜していると判別し、各端部側の駆動輪6Aへの出力を制御するとともに、前記一方の検知部材50Aが被検知部材50Bを検知したときにタイマー57のカウントを0にクリアする機能を有している。

【0054】すなわち、図17に示すフローチャート、及び第4実施形態に係る図14も参照してラック3の制御方法を説明すると、ラック3の長手方向一端部における先行側の検知部材50Aが被検知部材50Bを検出したとき（行程A）、タイマー57が0にクリアされ（行程B）、更にラック3が移動することによってタイマー57が0からカウントされる（行程C）。そして、遅れ側の検知部材50Aが被検知部材50Bを検知する（行程D）と、そのときのタイマー57の計測値とラック3の移動速度とが演算部58において掛け合わされ、これがラック3の傾斜量（斜行量）Lとして算出されて制御部35に入力される（行程E）。

【0055】したがって、ラック3の長手方向各端部の位置が、床面2の基準位置Xに対する距離として判断され、このとき遅れ側の距離が0となり、先行側の距離が前記傾斜量Lとなる。次に、制御部35に入力された前記傾斜量Lが所定以上である場合、ラック3が傾斜していると判別され（行程F）、この傾斜量Lを修正するように補正処理を行うようになっている（行程H）。この補正処理は、上記各実施形態と同様であって、先行するラック3端部側の駆動輪6Aへの出力を遅れ側の駆動輪6Bへの出力に対して相対的に抑制することによって行われるが、この補正処理に先立ち、制御部35において補正処理を行う時間（補正時間）が計算されるようになっている（行程G）。

【0056】すなわち、前記補正時間は、前記傾斜量Lを、補正処理時における遅れ側の駆動輪6Aと先行側の駆動輪6Bとの速度差で割った値（傾斜量L/速度差）として算出され、この補正時間が経過するまで補正処理を行うことによって（行程I）、ラック3がサイドレール4に対して直角な姿勢に矯正されるようになっている。したがって、本実施形態においても、上記第4実施形態と同様の作用効果を奏するものとなるが、第4実施形態に比べて位置検出手段23が構造的に簡素化できる利点も有している。

【0057】なお、図16において、第1実施形態で示したような停止位置検出器30や、第1、第2切り換えスイッチ39、40は省略されているが、これらを備え

たものであってもよい。ところで、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、固定ラック15の有無、ラック3の設置数、車輪6（駆動輪6Aや従動輪6B）の数、駆動機構9の構成、及びラック3の細部構造等は、何ら限定されるものではない。

【0058】また、位置検出手段23の細部構造、及び停止位置検出器30や駆動機構9（モータ8）との回路構成等についても、実施の形態に応じて適宜変更可能である。各ラック3とそれら全体を制御する制御手段（図示略）との間を有線とするか無線とするか等も、限定されるものではない。更に、本発明は、フォークリフト20の使用が限定されるものではない。

#### 【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ラックの長手方向がサイドレールに対して常に直角の状態と同ラックを移動でき、ラックをサイドレールに対して軋みなく適切に走行させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図2の一部を拡大して示す平面図である。

【図2】本発明に係る移動ラックの一実施形態を示す平面図である。

【図3】図1のA-A線矢視拡大図である。

【図4】位置検出手段が設けられた従動輪を拡大して示す平面図である。

【図5】図4のB-B線拡大矢視図である。

【図6】図1のC-C線矢視拡大図である。

【図7】制御手段のブロック図である。

【図8】ラックの移動状況を示した模式図である。

【図9】本発明の第2の実施形態にかかる位置検出手段を示し、(a)はその側面図、(b)は底面図である。

【図10】本発明の第3の実施形態にかかるラックの底面図である。

【図11】本発明の第4の実施形態にかかる移動ラックの平面図である。

【図12】(a)は、検知体を示す正面図である。

(b) (c)は、被検知部材の拡大正面断面図である。

【図13】ラックの平面図である。

【図14】ラックが傾斜した状態の平面図である。

【図15】制御手順を示すフローチャートである。

【図16】本発明の第5の実施形態に係る位置検出手段、制御手段のブロック図である。

【図17】同制御手順を示すフローチャートである。

【図18】従来例を示す平面図である。

#### 【符号の説明】

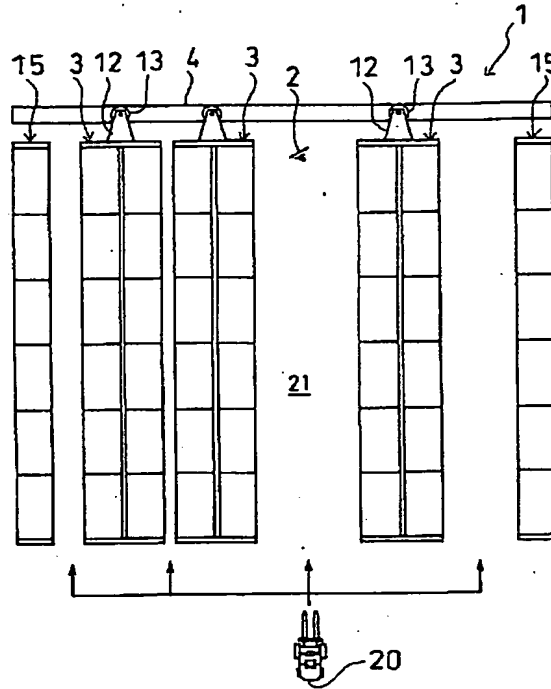
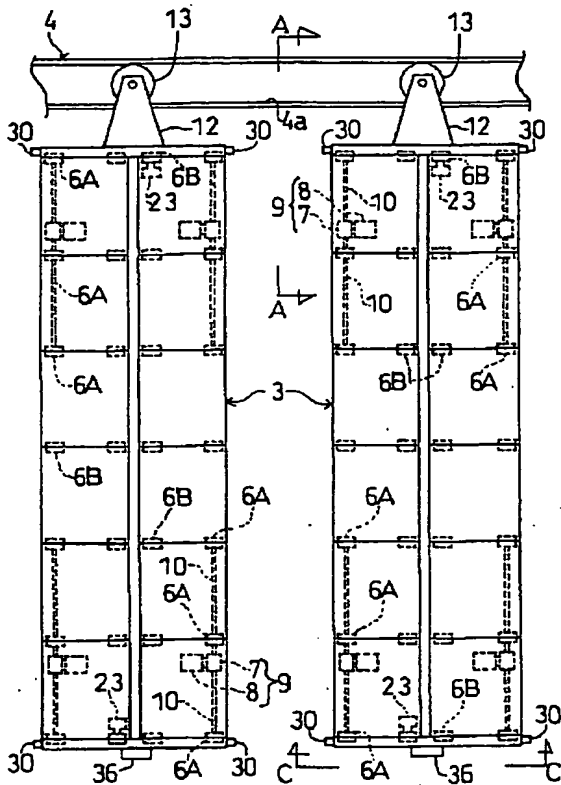
- 1 移動ラック
- 3 ラック
- 4 サイドレール
- 6 車輪
- 6A 駆動輪
- 6B 従動輪

- 6 C 従動輪  
 23 位置検出手段  
 26 検出器  
 27 演算部  
 30 停止位置検出器

- 37 制御手段  
 39 第一切り換えスイッチ  
 50 検知体  
 51 演算手段  
 X 基準位置

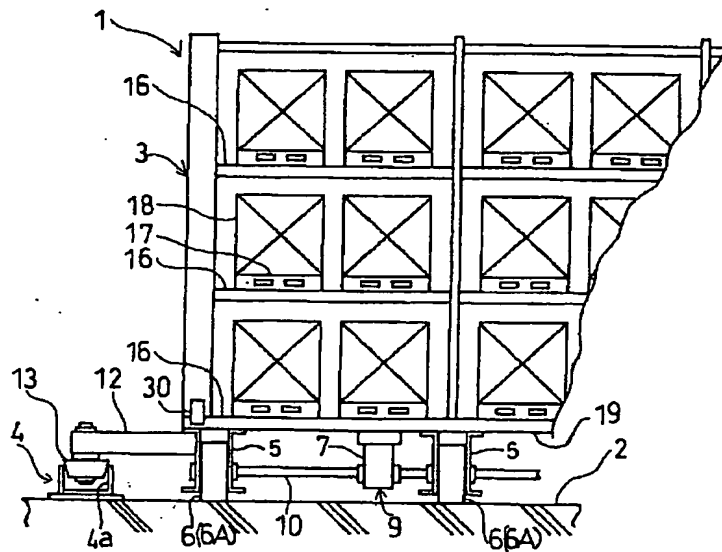
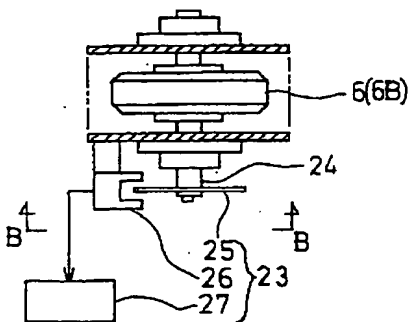
【図 1】

【図 2】

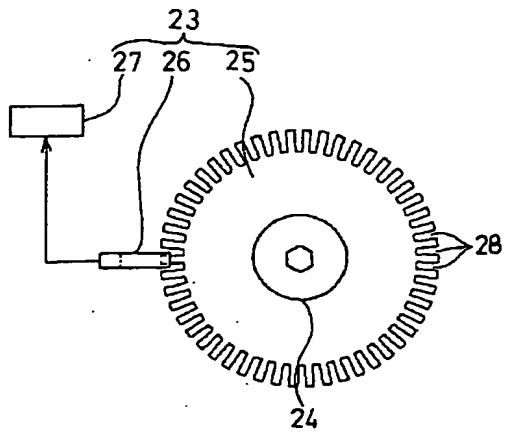


【図 3】

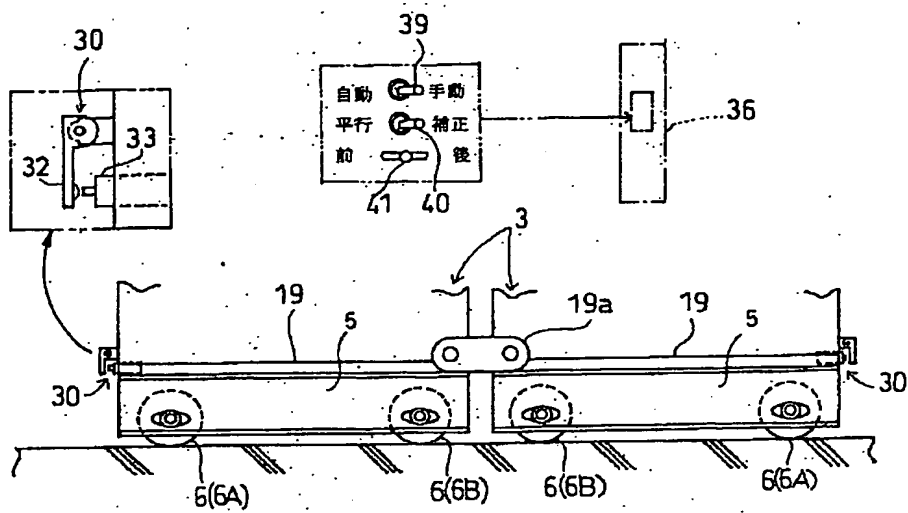
【図 4】



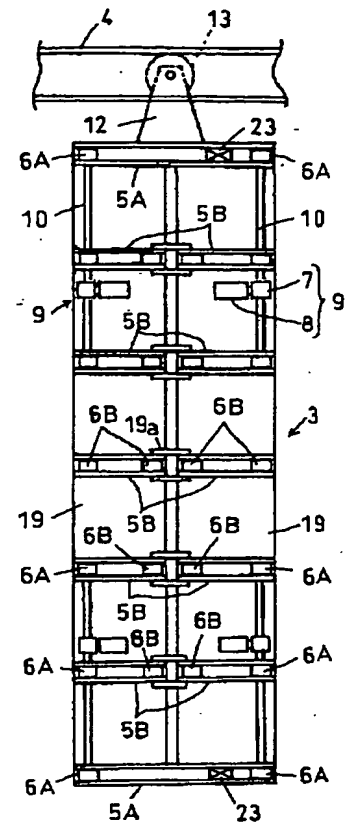
【図 5】



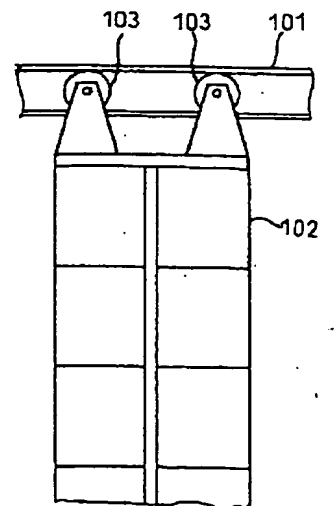
【図 6】



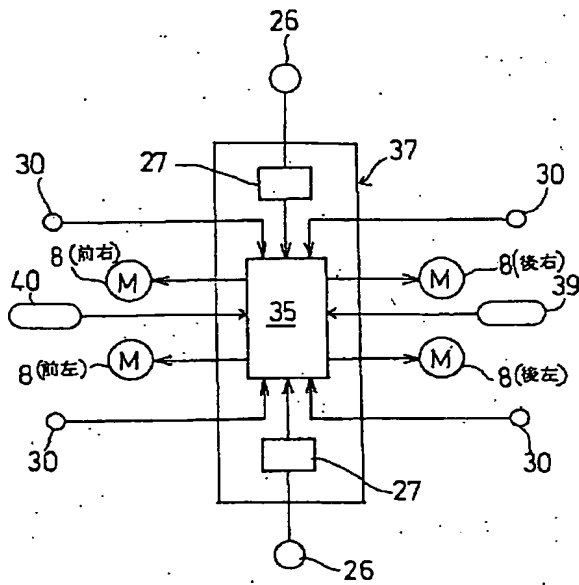
【図 10】



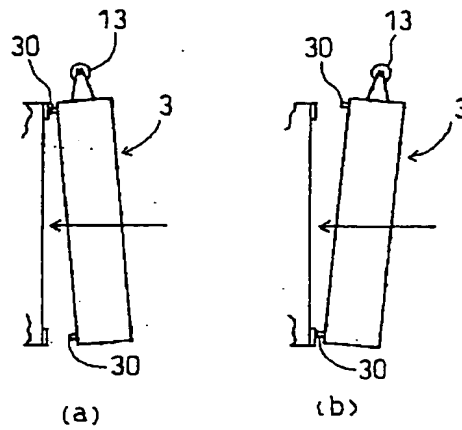
【図 18】



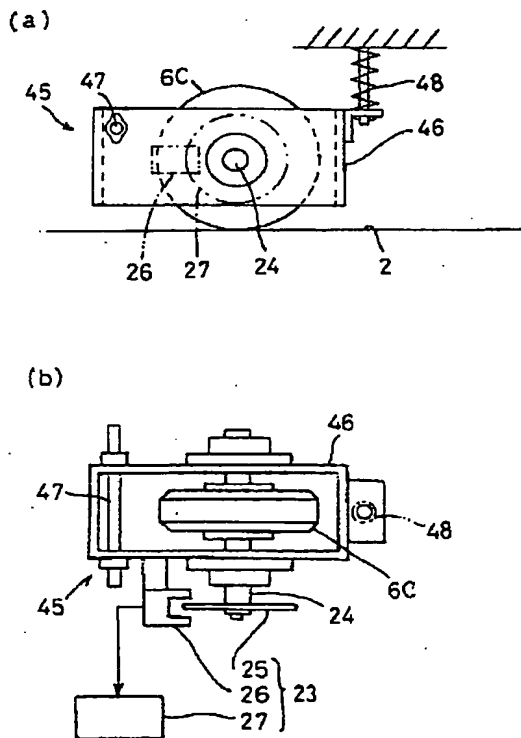
【图 7】



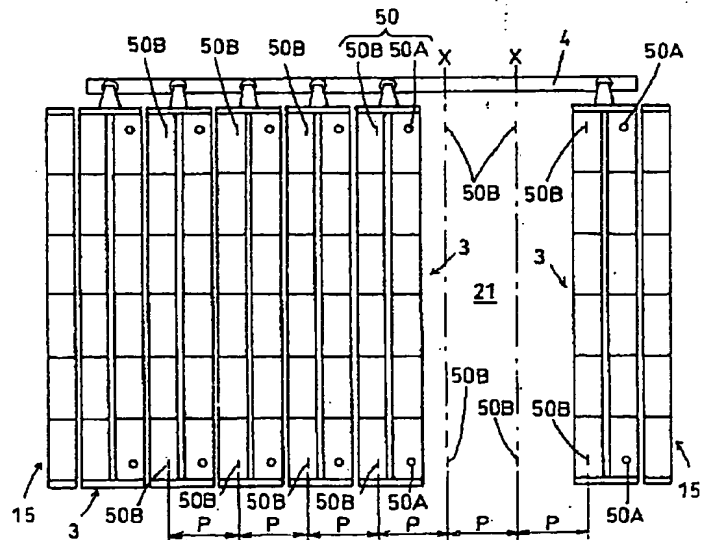
【图 8】



【図 9】

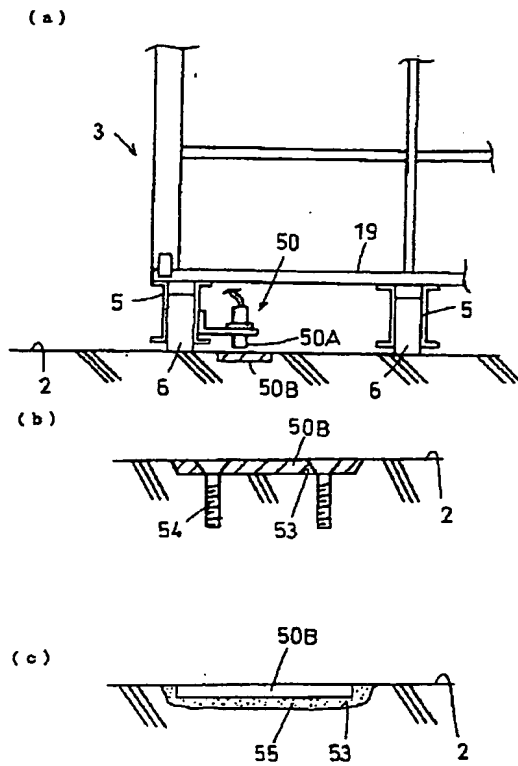


【図 1 1】

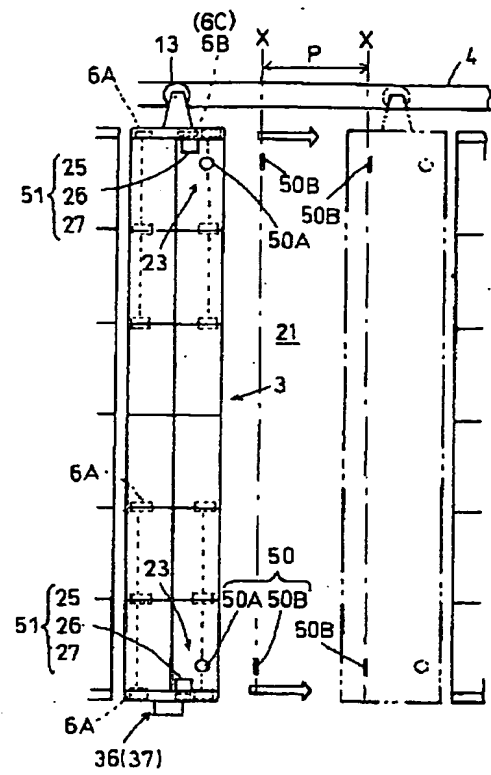




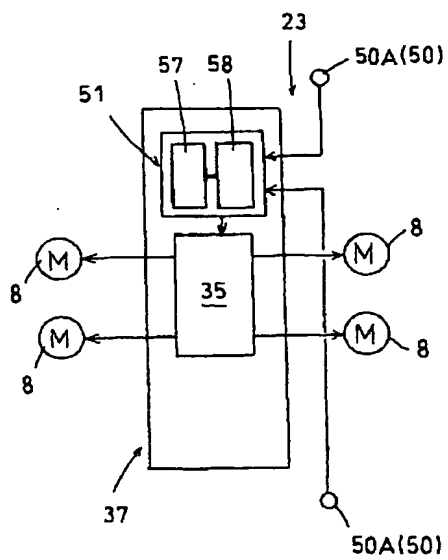
【図 12】



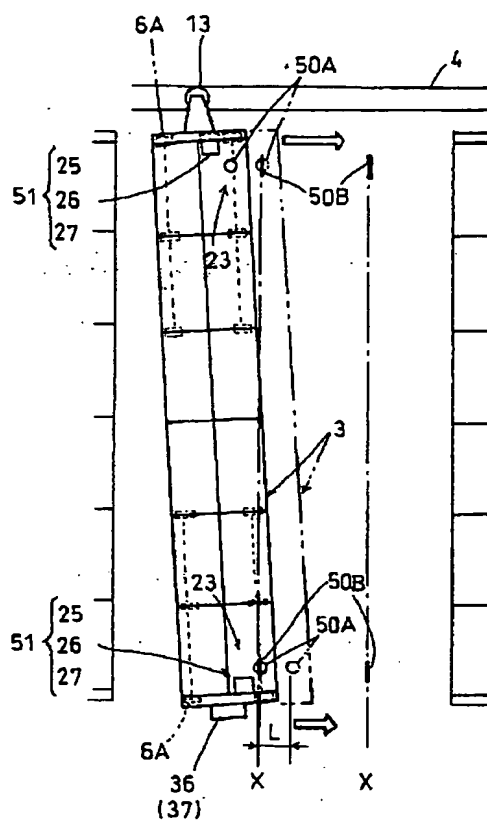
【図 13】



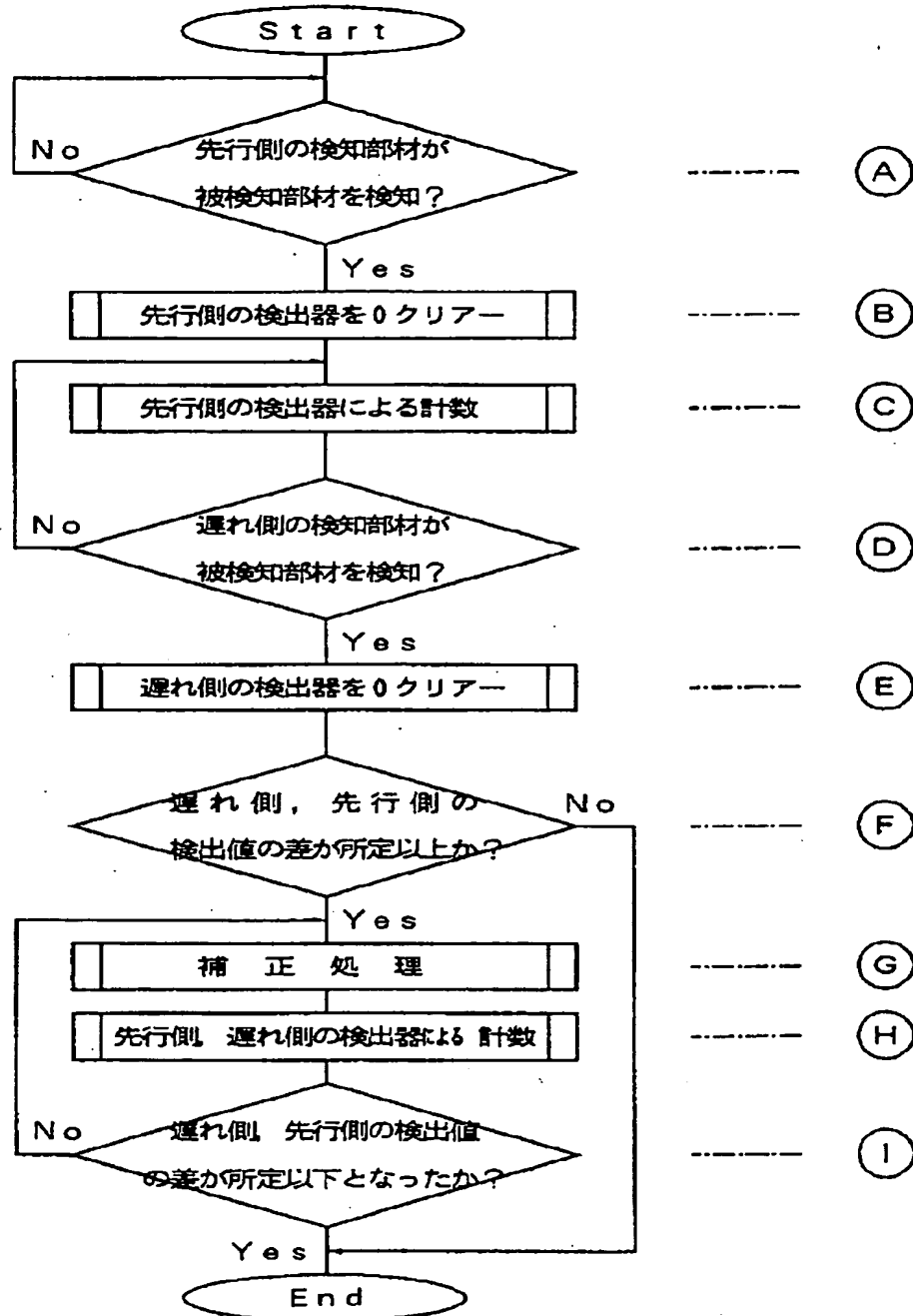
【図 16】



【図14】



【図15】



【図 17】

